

Anna Wachnicka-Bąk, Katarzyna Jobs, Anna Jung, Bolesław Kalicki

## Kamica układu moczowego u dzieci w wieku 0–3 lata w badaniach własnych z uwzględnieniem współwystępowania wad i zakażeń układu moczowego

Urolithiasis in children aged 0–3 years based on author's own research, with reference to the coexistence of urinary tract defects and infections

Klinika Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej, Wojskowy Instytut Medyczny, Warszawa. Kierownik Kliniki: dr hab. n. med. Bolesław Kalicki

Adres do korespondencji: Anna Wachnicka-Bąk, Klinika Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej, CSK MON WIM, ul. Szaserów 128, 04-141 Warszawa, tel.: +48 261 817 236, faks: +48 22 515 05 85

Department of Paediatrics, Paediatric Nephrology and Allergology, Military Institute of Medicine, Warsaw, Poland. Head of the Department: Bolesław Kalicki, MD, PhD

Correspondence: Anna Wachnicka-Bąk, Department of Paediatrics, Paediatric Nephrology and Allergology, Central Clinical Hospital of the Ministry of Defence, Military Institute of Medicine, Szaserów 128, 04-141 Warsaw, Poland, tel.: +48 261 817 236, fax: +48 22 515 05 85

### Streszczenie

W ostatnich latach znacząco zwiększa się liczba dzieci z kamicą układu moczowego, zwłaszcza w najmłodszej grupie wiekowej. Ocenia się, że u około 75% z nich przyczyną tworzenia złogów są zaburzenia metaboliczne. U dzieci do procesu tworzenia złogów przyczyniają się zakażenia oraz wady układu moczowego. Celem pracy była ocena pacjentów pediatrycznych w wieku do 3 lat z rozpoznaniem kamicy układu moczowego, pozostających pod opieką naszego ośrodka, z uwzględnieniem kamicy odlewowej oraz współwystępowania zakażeń i wad układu moczowego. **Materiał:** Pod opieką ośrodka pozostawało 514 dzieci z kamicą układu moczowego, w tym 122 dzieci do 3. roku życia. **Metoda:** Retrospektywna analiza dokumentacji medycznej dzieci hospitalizowanych w Klinice Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej Wojskowego Instytutu Medycznego z powodu kamicy układu moczowego w latach 2008–2014. **Wyniki:** Jedną czwartą chorych z kamicą moczową stanowiły dzieci z najmłodszej grupy, w wieku do 3 lat, wśród których u prawie 50% zdiagnozowano chorobę w 1. roku życia. Wady rozwojowe układu moczowego oraz zakażenia dróg moczowych towarzyszyły kamicy u ponad 70% obserwowanych pacjentów. Kamicę odlewową stwierdzono u 16,4% badanych, najczęściej u dzieci z przebiegiem kamicy powikłanym zakażeniem układu moczowego i/lub z wadami dróg moczowych. U ponad 30% dzieci kamica odlewna nie była związana z wadą ani zakażeniem układu moczowego.

**Słowa kluczowe:** kamica układu moczowego, zakażenie układu moczowego, wady układu moczowego, dzieci

### Abstract

In recent years, there has been a significant increase in the number of children with urolithiasis, particularly in the youngest age group. It is estimated that metabolic disorders account for about 75% of cases of stone formation. Urinary tract infections and defects promote stone formation in children. The aim of the study was to evaluate paediatric patients aged up to 3 years, diagnosed with urolithiasis and staying under the care of our Department, with attention being paid to staghorn calculi and the coexistence of urinary tract infections and defects. **Material:** A total 514 children with urolithiasis, including 122 children aged up to 3 years, were staying under the care of the Department. **Methods:** We have performed a retrospective analysis of medical records of children hospitalised at the Department of Paediatrics, Paediatric Nephrology and Allergology of the Military Institute of Medicine between 2008 and 2014 due to urolithiasis. **Results:** Children in the youngest age group, i.e. up to 3 years old, including 50% of children diagnosed in their first year of life, accounted for 25% of patients with urolithiasis. Urinary tract defects and infections coexisted with urolithiasis in more than 70% of the monitored patients. Staghorn urolithiasis was diagnosed in 16.4% of patients, mostly in children with urolithiasis complicated by urinary infection and/or urinary tract defects. Staghorn urolithiasis was not related to urinary tract defects or infections in more than 30% of children.

**Key words:** urolithiasis, urinary tract infection, urinary tract defects, children

## WSTĘP

**K**amica układu moczowego jest stanem, w którym dochodzi do tworzenia się w nerkach lub drogach moczowych złogów z substancji chemicznych stanowiących prawidłowy bądź patologiczny składnik moczu. Jeszcze do niedawna należała do schorzeń rzadko wykrywanych u dzieci. Jednym z powodów był brak skutecznej, nieobciążającej i łatwo dostępnej metody rozpoznawania<sup>(1)</sup>. Aktualnie kamica układu moczowego jest coraz częściej i coraz wcześniej wykrywaną jednostką chorobową. Wraz z postępem cywilizacji i zmianą trybu życia oraz rozpowszechnieniem diety bogatej w białko, a także – być może – ociepleniem klimatu wzrasta częstość występowania kamicy układu moczowego w społeczeństwach wysokorozwiniętych. W krajach naszej szerokości geograficznej na wzrost częstości występowania tego schorzenia wpływa przede wszystkim bogatobiałkowa dieta i siedzący tryb życia. Jednak w najmłodszej grupie wiekowej te czynniki wydają się odgrywać mniejszą rolę. Przypadki choroby u dzieci do 2. roku życia stanowią obecnie blisko 20% pediatrycznej populacji kamicznej, a odsetek ma tendencję wzrostową. Obserwuje się również rosnącą częstość kamicy wśród niemowląt. Na podstawie dotychczasowych badań wyodrębniono szereg czynników ryzyka kamicy układu moczowego u dzieci. Są nimi przede wszystkim uwarunkowane genetycznie i nabyte czynniki metaboliczne, prowadzące do nadmiernej krystalizacji w moczu, nieprawidłowe nawyki żywieniowe, przyjmowanie niektórych leków, długotrwałe unieruchomienie<sup>(2,3)</sup>. Znaczący wpływ na pojawienie się złogów w drogach moczowych mają u najmłodszych pacjentów wady anatomiczne układu moczowego z utrudnionym odpływem moczu oraz zakażenia dróg moczowych.

## CEL PRACY

Celem pracy była ocena pacjentów pediatrycznych w wieku do 3 lat z rozpoznaniem kamicy układu moczowego, pozostających pod opieką ośrodka, włącznie z próbą oceny wpływu na rozwój choroby wad i zakażeń układu moczowego (ZUM). Uwzględniono także występowanie kamicy odlewowej.

## MATERIAŁ I METODY

W ramach podjętego badania przeprowadzono retrospektywną ocenę dokumentacji medycznej dzieci hospitalizowanych w Klinice Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej Wojskowego Instytutu Medycznego z powodu kamicy układu moczowego w latach 2008–2014. Łącznie opieką ośrodka objęto w tym czasie 514 dzieci z kamicy układu moczowego. Grupa badanych w wieku 0–3 lata włącznie stanowiła 122 pacjentów, w tym 59 dziewczynek i 63 chłopców.

## INTRODUCTION

**U**rolithiasis is a condition in which deposits of chemical substances, either physiological or pathological components of urine, are formed in the kidneys or the urinary tract. Until recently, it was one of conditions rarely found in children due to, e.g. the lack of effective, non-invasive and easily accessible diagnostic method<sup>(1)</sup>. At present, urolithiasis is detected more frequently and at an earlier age. The incidence of urolithiasis has increased in developed countries, which is likely to be associated with the progress of civilization, changes in the lifestyle, an increased consumption of high-protein diets and, possibly, global warming. In our latitude, the main factors that increase the incidence of urolithiasis include high-protein diet and sedentary lifestyle. However, these factors seem to play a minor role in the youngest age group. Currently, nearly 20% of paediatric urolithiasis cases occur in children up to 2 years, with a rising tendency. Also, the incidence of urolithiasis is growing among infants. A number of risk factors for paediatric urolithiasis have been distinguished based on previous studies. These primarily include genetic and acquired metabolic factors that induce excessive urinary crystallisation, improper eating habits, certain medications and long-term immobilisation<sup>(2,3)</sup>. Anatomical defects of the urinary tract with obstructed urinary outflow and urinary tract infections (UTIs) have a significant impact on urinary deposit formation in the youngest patients.

## AIM OF THE STUDY

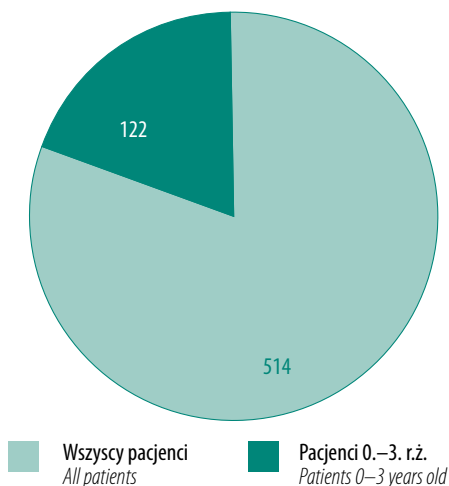
The aim of the study was to evaluate paediatric patients aged up to 3 years, diagnosed with urolithiasis and staying under the care of our Department, with an attempt to assess the effects of urinary tract defects and UTIs on the development of the disease. Attention was also paid to staghorn urolithiasis.

## MATERIAL AND METHODS

The study involved a retrospective analysis of medical records of children hospitalised at the Department of Paediatrics, Paediatric Nephrology and Allergology of the Military Institute of Medicine between 2008 and 2014 due to urolithiasis. A total of 514 children with urolithiasis were under the care of our Department. The study group of children aged 0–3 years comprised 122 patients, including 59 girls and 63 boys.

## RESULTS

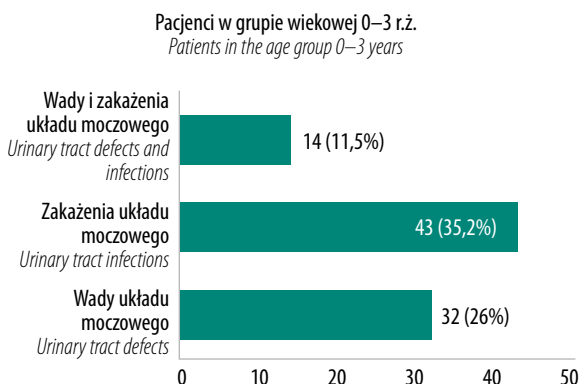
A total of 514 children with urolithiasis (288 girls and 266 boys) were staying at the Department in the period between 2008 and 2014. The youngest group of patients (0–3 years old) comprised 122 children who were assessed in the present study (Fig. 1). These included 59 girls (48%) and



Ryc. 1. Liczba pacjentów z kamicą układu moczowego z uwzględnieniem grupy dzieci do 3. roku życia  
 Fig. 1. The number of patients with urolithiasis, including the group of children aged up to 3 years.

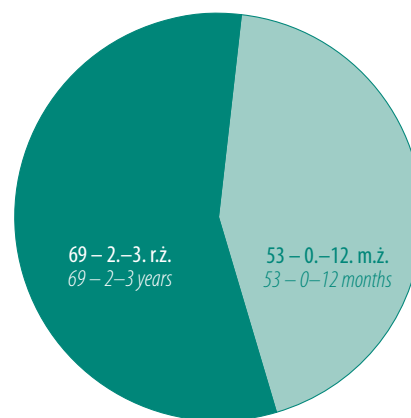
### WYNIKI

W latach 2008–2014 pod opieką Kliniki pozostawało 514 dzieci z kamicą układu moczowego (288 dziewczynek i 266 chłopców). W grupie najmłodszych pacjentów, w wieku 0–3 lata, było 122 dzieci, które stanowią przedmiot analizy w obecnej pracy (ryc. 1). Wśród nich było 59 dziewczynek (48%) oraz 63 chłopców (52%). U 53 badanych (43%), w tym 24 dziewczynek oraz 29 chłopców, kamicę układu moczowego rozpoznano w 1. roku życia (ryc. 2). W tej podgrupie dziewczynki stanowiły 45%, a chłopcy 55%. Wśród dzieci w wieku 0–3 lata wady układu moczowego wykryto u 32 pacjentów (26%), a ZUM – u 43 (35,24%). U 14 dzieci (11,5%) rozpoznano zarówno ZUM, jak i wady układu moczowego (ryc. 3). Łącznie 89 pacjentów z kamicą w badanej grupie (72,74%) miało wady, ZUM lub zarówno ZUM, jak i wady. Rodzaj wykrytych wad przedstawiono w tab. 1, natomiast wady, którym towarzyszyły epizody ZUM – w tab. 2.



Ryc. 3. Występowanie wad i/lub ZUM u dzieci z kamicą do 3. roku życia  
 Fig. 3. The incidence of urinary tract defects and/or UTIs in children with urolithiasis up to 3 years old

Pacjenci w grupie wiekowej 0.–3. r.ż.  
 Patients in the age group 0–3 years



Ryc. 2. Pacjenci z kamicą układu moczowego – liczba dzieci w przedziale wiekowym od 0. do 12. miesiąca życia oraz od 2. do 3. roku życia  
 Fig. 2. Patients with urolithiasis – the number of children aged 0–12 months and 2–3 years

63 boys (52%). Urolithiasis was diagnosed in the first year of life in 53 patients (43%), including 24 girls and 29 boys (Fig. 2). In this subgroup, the girls accounted for 45%, and the boys accounted for 55%.

Urinary tract defects were detected in 32 (26%) and UTIs were found in 43 patients (35.24%) aged 0–3 years. Both, urinary tract defects and UTIs were found in 14 children (11.5%) (Fig. 3). A total of 89 urolithiasis patients in the study group (72.74%) had urinary tract defects, UTIs or both.

The types of the detected urinary tract defects are shown in Tab. 1; the types of defects coexisting with urinary infections are shown in Tab. 2.

The youngest age group (0–12 months) included 53 infants. Urinary tract defects were found in 15 out of 53 patients (28.3%), UTIs were found in 19 patients (35.84%), and coexisting urinary tract defects and UTIs were detected in 5 patients (9.5%) (Fig. 4). Thus, urinary tract defects, UTIs or both pathologies were identified in 39 out of 53 children in this subgroup (73.5%).

Staghorn urolithiasis was detected in 20 out of 122 patients (16.4%) in the age group of up to 3 years, including 6 children with coexisting UTIs, 4 children with urinary tract defects, 3 children with vesicoureteral reflux and one child with urographically confirmed ureteral stricture.

Anatomical abnormalities of the urinary tract complicated by UTI were observed in 3 children with staghorn urolithiasis (Tab. 3). The identified defects included hydronephrosis and delayed psychomotor development in one child, vesicoureteral reflux in one child, vesicoureteral reflux and delayed psychomotor development in one patient.

Patients with urinary tract defects, UTIs or both accounted for 65% (13 children) of the total group of patients with staghorn urolithiasis.

Rodzaj wady <i>Type of defect</i>	Liczba dzieci <i>Number of children</i>
Zwężenie miedniczkowo-moczowodowe oraz wodonercze <i>Ureteropelvic junction stricture and hydronephrosis</i>	4
Odpływy pęcherzowo-moczowodowe <i>Vesicoureteral reflux</i>	5
Ureterocele <i>Ureterocele</i>	1
Zdwojenie układów kielichowo-miedniczkowych <i>Duplicated pelvicalyceal system</i>	2
Zwężenia moczowodu <i>Ureteric stricture</i>	2
Agenezja nerki lewej, zwężenie prawego moczowodu <i>Left renal agenesis, right ureteral stricture</i>	1
Zastawki cewki tylnej <i>Posterior urethral valves</i>	1
Wodonercze prawostronne, odpływ pęcherzowo-moczowodowy prawostronny, agenezja nerki lewej <i>Right hydronephrosis, right vesicoureteral reflux, left renal agenesis</i>	1
Zespół wad wrodzonych, wodonercze, zespół Costello <i>Malformation syndrome, hydronephrosis, Costello syndrome</i>	1
<b>Razem</b> <i>Total</i>	<b>18</b>

Tab. 1. Wady układu moczowego u dzieci z kamicą układu moczowego do 3. roku życia

Tab. 1. Urinary tract defects in children with urolithiasis up to 3 years old

W podgrupie najmłodszych dzieci (0–12 miesięcy) były 53 niemowlęta. U 15 z 53 pacjentów (28,3%) rozpoznano wady układu moczowego, u 19 (35,84%) – ZUM, a u 5 (9,5%) – współwystępujące wady i zakażenia moczu (ryc. 4). Wady, ZUM lub jedno i drugie stwierdzono zatem u 39 z 53 dzieci z tej podgrupy (73,5%).

Kamicę odlewową w grupie dzieci w wieku do 3 lat rozpoznano u 20 z 122 pacjentów (16,4%), w tym u 6 stwierdzono współistniejące ZUM, a u 4 obecność wady układu moczowego – u 3 odpływy pęcherzowo-moczowodowe, a u jednego zwężenia moczowodu uwidocznione w urografii.

U 3 dzieci z kamicą odlewową obecne były nieprawidłowości anatomiczne układu moczowego powikłane ZUM (tab. 3). Wśród wad stwierdzono wodonercze i opóźnienie rozwoju psychoruchowego u jednego dziecka, odpływ pęcherzowo-moczowodowy u jednego dziecka, odpływ pęcherzowo-moczowodowy oraz opóźnienie psychoruchowe u jednego dziecka.

W całej grupie dzieci z kamicą odlewową pacjenci z wadami, ZUM lub wadami i ZUM stanowili 65% (13 dzieci). Kamicę odlewową bez współistniejących innych powikłań stwierdzono u 7 z 20 pacjentów (35%) (tab. 3).

## OMÓWIENIE

W ostatnich latach znacząco zwiększa się liczba dzieci z kamicą układu moczowego; dotyczy to także najmłodszej grupy wiekowej. Przyczyny można dopatrywać się w ociepleniu klimatu czy rosnącej epidemii otyłości. Jednak u najmłodszych pacjentów wymienione przyczyny wydają się

Rodzaj wady <i>Type of defect</i>	Liczba dzieci <i>Number of children</i>
Odpływy pęcherzowo-moczowodowe <i>Vesicoureteral reflux</i>	8
Zwężenia miedniczkowo-moczowodowe <i>Ureteropelvic junction stricture</i>	2
Wodonercze oraz opóźniony rozwój psychoruchowy <i>Hydronephrosis and delayed psychomotor development</i>	2
Moczowody olbrzymie <i>Giant ureters</i>	1
Zastawki cewki tylnej <i>Posterior urethral valves</i>	1
<b>Razem</b> <i>Total</i>	<b>14</b>

Tab. 2. Wady układu moczowego z towarzyszącym nawracającym ZUM u dzieci do 3. roku życia

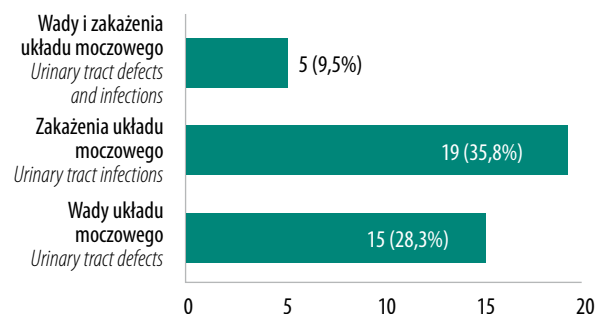
Tab. 2. Urinary tract defects with coexisting recurrent UTI in children up to 3 years old

Staghorn urolithiasis without other coexisting complications was identified in 7 out of 20 patients (35%) (Tab. 3).

## DISCUSSION

In recent years, there has been a significant increase in the number of children with urolithiasis, also in the youngest age group. This may be due to global warming and the growing epidemic of obesity. However, these two factors seem to play a minor role in the youngest patients. The pathogenesis of urolithiasis in this patient population is not fully understood. It is estimated that metabolic disorders account for about 75% of cases. It is also possible that UTIs and urinary tract defects promote the process of deposit formation. It is estimated that infantile urolithiasis accounts for 20% of urolithiasis cases diagnosed in the paediatric population<sup>(4)</sup>. A total of 514 children with urolithiasis were hospitalised in the Department of Paediatrics, Paediatric Nephrology and Allergology between 2008 and 2014. The group included a similar percentage of boys and girls. The youngest

Pacjenci w grupie wiekowej 0–12. m.ż.  
*Patients in the age group 0–12 months*



Ryc. 4. Występowanie wad i/lub ZUM w najmłodszej grupie dzieci (0–12 miesięcy)

Fig. 4. The incidence of defects/UTIs in the youngest age group (0–12 months)

odgrywać mniejszą rolę. Patogeneza kamicy w tej grupie jest nie do końca poznana. Ocenia się, że u około 75% dzieci przyczyną są zaburzenia metaboliczne. Możliwe również, że do procesu tworzenia złogów przyczyniają się ZUM oraz wady układu moczowego. Ocenia się, że kamica moczowa w wieku niemowlęcym stanowi 20% kamicy diagnozowanej w populacji pediatrycznej<sup>(4)</sup>.

W latach 2008–2014 w Klinice Pediatrii, Nefrologii i Alergologii Dziecięcej hospitalizowano 514 dzieci z kamicą układu moczowego. W całej grupie stwierdzono podobny udział procentowy dziewczynek i chłopców. Najmłodsze dzieci, w 1. roku życia, stanowiły niemal połowę badanej grupy (43%). Wśród nich była niewielka przewaga chłopców.

W pracy Kiliś-Pstrusińskiej i wsp. w analizie 30 dzieci z kamicy układu moczowego do 4. roku życia stwierdzono udział 60% dziewczynek i 40% chłopców. W tej grupie 23% dzieci nie przekroczyło 1. roku życia<sup>(5)</sup>. Inaczej niż w naszym opracowaniu stwierdzono przewagę płci żeńskiej.

Z kolei w badaniu Mahmooda i Zafara oceniających 149 dzieci z kamicy w grupie wiekowej do 3. roku życia obserwowano znaczną przewagę płci męskiej (77,2% vs 22,8%)<sup>(6)</sup>.

W pracy Bik i wsp. wśród 70 pacjentów z kamicy układu moczowego do 3. roku życia znajdowano podobny udział występowania kamicy u dziewczynek i chłopców<sup>(2,4)</sup>.

Etiologicznie można wyróżnić różne formy kamicy układu moczowego – przede wszystkim związaną z zaburzeniami gospodarki mineralnej ustroju, lecz również będącą następstwem ZUM bakteriami rozkładającymi mocznik lub związaną z zaburzeniem odpływu moczu. Często wady utrudniające swobodny spływ moczu powikłane są ZUM. Większość autorów uważa, że w tych przypadkach czynnik zakaźny ma istotne znaczenie w rozwoju kamicy, natomiast inni podkreślają, że tylko zastój moczu jest wystarczającym czynnikiem ułatwiającym krystalizację i tworzenie złogów<sup>(7)</sup>.

Kamicy układu moczowego najczęściej towarzyszyły zakażenia układu moczowego – w badanej grupie stwierdzono je u 1/3 pacjentów. W grupie najmłodszych dzieci, do 1. roku życia częstość współwystępowania ZUM była podobna (około 30%).

W analizie pacjentów naszego ośrodka oceniającej przebieg i następstwa ZUM w grupie wiekowej do 12. miesiąca życia kamicy układu moczowego stwierdzono u 8 z 217 dzieci z zakażeniem dróg moczowych, co stanowi około 4% badanych<sup>(8)</sup>. Doniesienia z piśmiennictwa prezentują podobne dane. Według Bik w grupie dzieci do 3. roku życia najczęstszym czynnikiem towarzyszącym kamicy układu moczowego były również zakażenia dróg moczowych (58%)<sup>(2,9)</sup>. Mahmood i Zafar wśród 149 pacjentów do 3. roku życia u 37,6% wykazali ZUM<sup>(6)</sup>. Natomiast w analizie grupy 181 pacjentów do 15. roku życia Borgmann i Nagel stwierdzili ZUM u 80% badanych<sup>(10)</sup>.

Zarówno w badaniach własnych, jak i w pracach innych autorów wady układu moczowego, zwłaszcza z utrudnionym spływem moczu, stanowiły istotny czynnik ryzyka rozwoju kamicy. Wady te w prezentowanej pracy stwierdzano u 26% dzieci z kamicą, a w podgrupie niemowląt do 1. roku życia

Kamica odlewowowa <i>Staghorn urolithiasis</i>	Liczba dzieci <i>Number of children</i>	Rodzaj zakażenia <i>Type of infection</i>	Rodzaj wady <i>Type of defect</i>
ZUM <i>UTI</i>	6	<i>E. coli</i> – 3 <i>E. coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> – 1 <i>Citrobacter freundii</i> – 1 Flora różnorodna – 1 <i>Diverse flora</i> – 1	Brak <i>Absent</i>
Wada układu moczowego <i>Urinary tract defect</i>	4	Brak <i>Absent</i>	Odpływy pęcherzowo-moczowodowe – 3 <i>Vesicoureteral reflux</i> – 3 Przegrody w moczowodzie – 1 <i>Urethral valves</i> – 1
Wada i ZUM <i>UTI + defect</i>	3	<i>Proteus mirabilis</i> oraz <i>Klebsiella oxytoca</i> – 1 <i>Proteus mirabilis</i> and <i>Klebsiella oxytoca</i> – 1 <i>E. coli</i> – 1 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> – 1	Wodonercze i opóźniony rozwój psychoruchowy – 1 <i>Hydronephrosis and delayed psychomotor development</i> – 1 Opóźniony rozwój psychoruchowy oraz odpływy pęcherzowo-moczowodowe – 1 <i>Delayed psychomotor development and vesicoureteral reflux</i> – 1 Odpływ pęcherzowo-moczowodowy – 1 <i>Vesicoureteral reflux</i> – 1
Bez wady i bez ZUM <i>No UTI or defect</i>	7	Brak <i>Absent</i>	Brak <i>Absent</i>
Razem <i>Total</i>	20		

Tab. 3. Charakterystyka grupy dzieci z kamicy odlewową w wieku do 3 lat z uwzględnieniem współwystępowania ZUM i/lub wad układu moczowego

Tab. 3. Characteristics of children aged up to 3 years with staghorn urolithiasis, including the coexistence of UTIs and/or defects

children (up to 1 year old) accounted for almost half of the study group (43%), with a slight predominance of boys.

Kiliś-Pstrusińska *et al.* evaluated 30 children with urolithiasis aged up to 4 years, including 60% of girls and 40% of boys. A total of 23% of children in this group were less than 12 months old<sup>(5)</sup>. Unlike in our research, girls were predominant in this study.

Mahmood and Zafar, who assessed 149 children with urolithiasis aged up to 3 years, observed significant predominance of boys (77.2% vs. 22.8%)<sup>(6)</sup>.

Bik *et al.* showed a similar incidence of urolithiasis among boys and girls in their study in 70 patients up to 3 years old<sup>(2,4)</sup>. Two aetiological forms of urolithiasis may be distinguished. The first one is primarily related to impaired mineral metabolism, the second one is due to urinary tract infection caused by urea-degrading bacteria, which is associated with impaired urine flow. Defects that prevent free urine flow are often complicated by urinary infections. Most authors believe that the infectious agent is important for the development of urolithiasis in these cases, whereas other authors emphasise that only urinary retention is a sufficient factor to promote crystallisation and deposit formation<sup>(7)</sup>.

– u 28%. W analizie Edvardssona i wsp. wśród 26 dzieci z kamicą moczową u 20% rozpoznano wady układu moczowego<sup>(11)</sup>. Podobnie Borgmann i Nagel w grupie 181 pacjentów wady układu moczowego wykryli u 35,9%<sup>(10)</sup>. Groth i Durkee wśród 28 pacjentów do 5. roku życia u połowy z nich rozpoznali wady układu moczowego<sup>(12)</sup>. Natomiast w badaniach Bik i wsp. wady układu moczowego współwystępowały u znacznie mniejszej liczby pacjentów z kamicą, gdyż dotyczyły 14,3%<sup>(2)</sup>. Podobnie w pracy Sysowej i wsp. oceniających 57 chorych z kamicą układu moczowego u 18% stwierdzono wady układu moczowego<sup>(1)</sup>. Należy zwrócić uwagę, że cytowane prace dotyczyły mniejszej grupy pacjentów niż opisywana przez nas.

Madani i wsp. opisali większą częstość występowania kamicy u dzieci z odpływami pęcherzowo-moczowodowymi<sup>(13)</sup>. Według Wawro i wsp. kamicy układu moczowego w około 14–16% przypadków towarzyszyły wady układu moczowego, zwłaszcza te, które utrudniały swobodny spływ moczu<sup>(7)</sup>. W pochodzącej z naszego ośrodka wcześniejszej pracy Jung i wsp., oceniającej stan zagrożenia kamicą układu moczowego, wśród 67 dzieci u 42 (62%) stwierdzono ZUM, a wady układu moczowego stanowiły 16,4%<sup>(14)</sup>. Należy zauważyć, że w cytowanej pracy wszystkie dzieci miały stwierdzone zaburzenia metaboliczne, a współwystępowanie wad i ZUM potwierdzało ich dodatkowy udział jako czynników ryzyka rozwoju kamicy moczowej.

Niejednokrotnie w praktyce nefrologicznej obserwuje się dzieci, u których kamica układu moczowego współwystępuje z ZUM i równocześnie z wadami dróg moczowych. Często ma charakter nawrotowy. Oba czynniki współistniejące z kamicą w badanej grupie wśród dzieci do 12. miesiąca życia dotyczyły 9,5% pacjentów. W grupie starszej wady z towarzyszącym ZUM stwierdzono u 11,5% pacjentów.

Chahed i wsp., którzy oceniali 34 pacjentów z kamicą i rozpoznaną wadą dróg moczowych, stwierdzili współistniejące ZUM u nieco większej grupy dzieci – u 21%<sup>(15)</sup>. W pracy Biocicia i wsp. 25% badanych stanowiły dzieci do 5. roku życia; w tej grupie obserwowano znacząco większe występowanie ZUM – u 62% pacjentów. Stwierdzono ponadto, że wady w najmłodszej grupie wiekowej często powikłane zakażeniami dróg moczowych są czynnikiem predykcijnym występowania kamicy. Natomiast wśród dzieci powyżej 5. roku życia obserwowano przewagę zaburzeń metabolicznych jako czynnika przyczynowego tworzenia złogów<sup>(16)</sup>. Podobnie w naszym opracowaniu ponad 70% dzieci do 3. roku życia z kamicą układu moczowego miało jednocześnie wady i/lub ZUM. W analizowanej pracy kamicę odlewową stwierdzono u 20 ze 122 dzieci, co stanowiło 16,4% badanych. Wśród pacjentów z kamicą odlewową u 7 nie znajdowano współistnienia wady układu moczowego i/lub ZUM. Odlewową kamicę powikłaną ZUM obserwowano u 6 dzieci, obecność wady układu moczowego – u 4, a występowanie wady powikłanej zakażeniem – u 3. U 65% dzieci z tej grupy kamicy odlewowej towarzyszyły zatem wady, ZUM lub obie patologie jednocześnie.

Według Sysowej i wsp., podobnie jak w naszym badaniu, wśród 57 dzieci z kamicą u 5,2% rozpoznano kamicę

Urolithiasis is usually accompanied by urinary tract infections. These were detected in 1/3 of the study group. Similar incidence of coexisting UTIs (about 30%) was reported in the youngest age group, i.e. up to 12 months.

As shown in the analysis of patients hospitalised in our Department, which assessed the course and consequences of UTIs in the age group of up to 12 months, urolithiasis was diagnosed in 8 out of 217 children with UTIs, accounting for about 4% of patients<sup>(8)</sup>.

Similar data are reported in the literature. According to Bik, urinary tract infections were also the most common factor accompanying urolithiasis in children up to 3 years old (58%)<sup>(2,9)</sup>. Mahmood and Zafar detected UTIs in 37.6% of 149 patients up to 3 years old<sup>(6)</sup>. Borgmann and Nagel identified UTIs in 80% of 181 patients up to 15 years old<sup>(10)</sup>. Our research as well as reports by other authors have shown that urinary tract defects, particularly those related to obstructed urinary flow, were a significant factor in the development of urolithiasis. In our study, such defects were found in 26% of children with urolithiasis, and in 28% of infants up to 12 months old. Edvardsson *et al.* identified urinary tract defects in 20% of 26 children with urolithiasis<sup>(11)</sup>. Similarly, Borgmann and Nagel detected urinary tract defects in 35.9% of 181 patients<sup>(10)</sup>. Groth and Durkee diagnosed urinary tract defects in half of 28 patients up to 5 years old<sup>(12)</sup>. Bik *et al.* showed in their studies that urinary tract defects were much less common (14.3%) among patients with urolithiasis<sup>(2)</sup>. Similarly, Sysowa *et al.*, who assessed 57 patients with urolithiasis, identified urinary tract defects in 18% of these patients<sup>(1)</sup>. It should be noted that the above mentioned studies involved a smaller group of patients compared to our research.

Madani *et al.* described higher incidence of urolithiasis in children with vesicoureteral reflux<sup>(13)</sup>. According to Wawro *et al.*, urolithiasis was accompanied by urinary tract defects, particularly those obstructing urinary flow, in 14–16% of cases<sup>(7)</sup>.

Jung *et al.* showed in their study, which was also conducted in our centre and which assessed the risk of urolithiasis, that UTIs were present in 42 (62%) of 67 children, while urinary tract defects accounted for 16.4%<sup>(14)</sup>. It should be noted that all children in the cited study were diagnosed with metabolic disorders, and the coexistence of defects and UTIs only confirmed their additional role as risk factors for urolithiasis. Cases of urolithiasis simultaneously coexisting with UTIs and urinary tract defects are relatively common in nephrology practice. The condition is often recurrent. The coexistence of both factors with urolithiasis was found in 9.5% of children up to 12 months old in the study group. Defects with coexisting UTIs were identified in 11.5% of patients in the older group.

Chahed *et al.*, who assessed 34 patients with urolithiasis and urinary tract defects, identified coexisting UTIs in a larger group of patients, i.e. 21%<sup>(15)</sup>. In the study conducted by Biocic *et al.* with 25% of children aged up to 5 years, significantly higher incidence of UTIs was observed, i.e. 62%. It was

odlewową. Bik kamicy odlewowej stwierdziła u zaledwie jednego pacjenta, co stanowiło 1,4% badanej grupy<sup>(1,2)</sup>. W pracy Kiliś-Pstrusińskiej wśród 30 pacjentów kamica odlewowa występowała u 2 dzieci (6,6%)<sup>(5)</sup>.

Nieco inne wyniki przedstawia praca Jurkiewicz i Jobs, oceniająca kamicy u dzieci w przedziale wiekowym od 3. do 15. roku życia. U 8,3% pacjentów stwierdzono kamicy odlewową. Natomiast nawracające ZUM dotyczyły całej analizowanej grupy<sup>(17)</sup>.

## PODSUMOWANIE

Jedną czwartą chorych z kamicy moczową leczonych w Klinice stanowiły dzieci z najmłodszej grupy – do 3. roku życia włącznie – wśród których u prawie 50% zdiagnozowano chorobę w 1. roku życia. Wady rozwojowe układu moczowego oraz zakażenia dróg moczowych towarzyszyły kamicy u ponad 70% obserwowanych chorych. Kamicy odlewową w badanej grupie stwierdzono u 16,4% pacjentów, najczęściej w przypadku kamicy powikłanej ZUM i/lub ze współwystępującymi wadami dróg moczowych. U ponad 30% dzieci kamica odlewowa nie była związana z wadą ani ZUM.

### Konflikt interesów

*Autorzy nie zgłaszają żadnych innych finansowych ani osobistych powiązań z innymi osobami lub organizacjami, które mogłyby negatywnie wpłynąć na treść publikacji oraz rościć sobie prawo do tej publikacji.*

### Piśmiennictwo / References

- Jung A (ed.): Profilaktyka i leczenie kamicy układu moczowego u dzieci. Agama, Warszawa 1995: 38–97.
- Bik A, Aaslid A, Tkaczyk M: Retrospektywna analiza kliniczna kamicy dróg moczowych u dzieci do 3 roku życia. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* 2013; 19: 21–24.
- Gadomska-Prokop K, Jobs K: Kamica układu moczowego u dzieci. *Standardy Medyczne – Pediaatria* 2015; 12: 714–724.
- Mohamed J, Riadh M, Abdellatif N: Urolithiasis in infants. *Pediatr Surg Int* 2007; 23: 295–299.
- Kiliś-Pstrusińska K, Zwolińska D, Medyńska A: Kamica układu moczowego u dzieci do 4 roku życia. *Pol Merkur Lekarski* 2000; 8: 184–186.
- Mahmood Z, Zafar SA: Review of paediatric patients with urolithiasis, in view of development of urinary tract infection. *J Pak Med Assoc* 2008; 58: 653–656.
- Wawro A, Zwolińska D, Miler M *et al.*: Kamica moczowa u dzieci a wady układu moczowego w obserwacji własnej. *Pol Merkur Lekarski* 2000; 8: 182–184.
- Wachnicka-Bąk A, Nowak J, Szwejkowska M *et al.*: Urinary tract infection in children during their first year of life as evidenced by the Department of Paediatrics, Paediatric Nephrology and Allergology, Military Institute of Medicine. *Pediatr Med Rodz* 2016; 12: 54–68.
- Aaslid A, Tkaczyk M: The clinical course of urolithiasis in children under 3 years of age. *Prog Health Sci* 2014; 4: 68–74.
- Borgmann V, Nagel R: Urolithiasis in childhood. A study of 181 cases. *Urol Int* 1982; 37: 198–204.
- Edvardsson V, Elidottir H, Indridason OS *et al.*: High incidence of kidney stones in Icelandic children. *Pediatr Nephrol* 2005; 20: 940–944.
- Groth T, Durkee C: Stone disease in children less than five years of age: real symptoms, not incidental findings. *The Journal of Urology* 2010; 183 Suppl: e410–e411.

also found that defects, which are often complicated by urinary tract infections, are a predictive factor of urolithiasis in the youngest age group, whereas the dominance of metabolic disorders as a causative factor underlying deposit formation was observed in older children, over 5 years old<sup>(16)</sup>. Likewise, in our study, the coexistence of defects and/or UTIs was observed in over 70% of urolithiasis children up to 3 years old. In the analysed study, staghorn urolithiasis was found in 20 out of 122 children, which accounted for 16.4% of participants. The lack of coexisting urinary tract defects and/or UTIs was reported in 7 children with staghorn urolithiasis. Staghorn urolithiasis complicated by UTIs was observed in 6 children, urinary tract defects were identified in 4 children, and urinary tract defect complicated by infection was observed in 3 children. Therefore, defects, UTIs or both pathologies coexisting with staghorn urolithiasis were present in 65% of children in this group.

Similarly as in our study, Sysowa *et al.* identified staghorn urolithiasis in 5.2% of 57 children with urolithiasis. Bik identified staghorn urolithiasis in only one patient (1.4% of the study group)<sup>(1,2)</sup>. Kiliś-Pstrusińska found staghorn urolithiasis in 2 out of 30 paediatric patients (6.6%)<sup>(5)</sup>. Different findings were presented by Jurkiewicz and Jobs, who assessed urolithiasis in children aged between 3 and 15 years. Staghorn urolithiasis was detected in 8.3% of patients, whereas recurrent UTIs were observed throughout the group<sup>(17)</sup>.

## CONCLUSIONS

Children in the youngest age group, i.e. up to 3 years old, among whom 50% were diagnosed in their first year of life, accounted for 25% of all urolithiasis patients treated at the Department. In more than 70% of patients, urolithiasis was accompanied by urinary tract defects and infections. Staghorn urolithiasis was found in 16.4% of subjects, most often in cases of urolithiasis complicated by UTIs and/or urinary tract defects. Urolithiasis was unrelated to either defects or UTIs in more than 30% of children.

### Conflict of interest

*The authors do not report any financial or personal affiliations to persons or organisations that could negatively affect the content of or claim to have rights to this publication.*

- Madani A, Kermani N, Ataei N *et al.*: Urinary calcium and uric acid excretion in children with vesicoureteral reflux. *Pediatr Nephrol* 2012; 27: 95–99.
- Jung A, Kamińska A, Samol B *et al.*: Rola czynników środowiskowych w rozwoju kamicy układu moczowego. *Pol Merkur Lekarski* 2000; 8: 170–171.
- Chahed J, Jouini R, Krichene I *et al.*: Urinary lithiasis and urinary tract malformations in children: a retrospective study of 34 cases. *Afr J Paediatr Surg* 2011; 8: 168–171.
- Biocić M, Saraga M, Kuzmić AC *et al.*: Pediatric urolithiasis in Croatia. *Coll Antropol* 2003; 27: 745–752.
- Jurkiewicz B, Jobs K: The new surgical treatment of staghorn urolithiasis in children. *European Urology Supplements* 2013; 12: 42.